

# **AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DA PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO EM FÓSSULAS E FISSURAS DE MATERIAIS CONTENDO IONÔMERO DE VIDRO UTILIZADOS COMO SELANTES\***

*MICROSCOPIC EVALUATION OF THE PENETRATION DEPTH PIT AND FISSURE, OF MATERIALS CONTAINING GLASS IONOMER USED AS SEALANTS.*

**Kátia Cristina Salvi de ABREU**

Mestre em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo

**Bernardo Gonzalez VONO**

Prof. Titular do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

**Maria Francisca Thereza Borro BIJELLA**

Profª Associada do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

**Maria Aparecida de Andrade Moreira MACHADO**

Profª Doutora do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

\* Dissertação de Mestrado em Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Recebido para publicação em 09/02/98

**A**valiou-se microscopicamente a profundidade de penetração de materiais contendo ionômero de vidro, utilizados como selante em fissuras oclusais (Vidrión C, Fuji IX, Vitremer, Vitro seal alpha), em pré molares superiores hígidos, submetidos a tratamento da superfície oclusal, através de profilaxia coronária com jato abrasivo de bicarbonato de sódio e condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% por 20 segundos. Os resultados mostraram haver diferença significativa entre os grupos testados, sendo que o material Vitremer, penetrou mais efetivamente nas fósulas e fissuras oclusais, quando comparado com o Vidrión C e o Fuji IX.

**Unitermos:** Selantes, profundidade de penetração; Cimentos de Ionômero de vidro.

## INTRODUÇÃO

A susceptibilidade da superfície oclusal à predisposição ao desenvolvimento da cárie, resulta da morfologia das fissuras e fôssulas oclusais, profundas e estreitas. Estas facilitam a retenção de resíduos alimentares e microorganismos, devido à impossibilidade de adequada limpeza pelos métodos convencionais, onde os sulcos mais profundos não são atingidos, possibilitando que a cárie se desenvolva mais rapidamente nestas áreas. Isto faz com que 80% das lesões de cáries ocorram nas regiões de sulcos e sua incidência seja simultânea com o padrão de desmineralização das superfícies<sup>16</sup>.

Apesar do declínio dos índices de cárie, o número de lesões cariosas em fissuras permanece alto em crianças com idade entre 6 a 13 anos, residentes em áreas fluoretadas, 94% das lesões de cárie que apresentam, estão em fôssulas e fissuras<sup>1</sup>.

O processo cariioso é um fenômeno potencialmente existente, embora as lesões e a sua progressão variem e possam ser modificadas por medidas preventivas evitando-se assim a propagação da lesão cariiosa.

Atualmente, os programas preventivos se destacam como procedimentos relevantes para a Odontologia, com ênfase na área de Odontopediatria. A tecnologia disponível acrescida do conhecimento científico, comprova a eficácia em se utilizar materiais adequados, simplificando manobras operatórias.

Com a preocupação de proteger as superfícies oclusais e evitar o aparecimento de lesões cariosas, necessita-se empregar os recursos preventivos em sua totalidade. Visando este propósito, além do emprego típico de flúor e da educação de higiene oral, destaca-se a utilização do selante de fôssulas e fissuras, sendo aceito como um importante procedimento para prevenir efetivamente as cáries dentárias<sup>18</sup>.

O selante retido adequadamente protege as superfícies oclusais dos dentes contra as cáries. A literatura é rica em relatos de longa aderência de selantes com excelente eficácia demonstrada na proteção dos defeitos anatômicos oclusais do esmalte dentário comprovados por resultados clínicos<sup>11,16</sup>, desde que o selante permaneça íntegro e totalmente retido na superfície oclusal<sup>21,11</sup>.

A penetração do material no esmalte dental dependerá do tratamento destas fôssulas e fissuras, das condições de isolamento do campo operatório, da seleção<sup>8</sup> e do tipo e viscosidade do material utilizado<sup>23</sup>.

O emprego do condicionamento ácido da superfície oclusal, garante melhora na retenção de selantes<sup>3</sup> quando

ocorre a formação de "tags" de resina, além de promover a limpeza da superfície e crescer a adesão<sup>3</sup>.

Há uma ampla variedade de selantes que se pode escolher, a maioria resinas BisGMA<sup>23</sup>, todavia mais recentemente há uma considerável utilização dos cimentos de ionômero de vidro<sup>7</sup>.

Entre os materiais que poderiam substituir os sistemas de resinas orgânicas, podendo desempenhar um importante papel na proteção contra as cáries<sup>7,11</sup>, destacam-se os ionoméricos, por sua natureza hidrofílica, capazes de formar fortes e duradouras uniões físico-químicas com a estrutura do dente além da liberação de íons fluoretos.

Vários estudos laboratoriais comprovaram que quantidades consideráveis de flúor podem ser liberadas do cimento de ionômero de vidro<sup>5,26</sup>. O flúor liberado do cimento de ionômero de vidro, interage com os tecidos mineralizados dos dentes e intercede no processo químico da cárie. Além disso, provoca diminuição na desmineralização, favorecendo a remineralização e produzindo alterações no metabolismo da placa por atuar sobre as bactérias<sup>12,15</sup>.

No controle da cárie dentária a liberação de flúor do cimento de ionômero de vidro e suas propriedades físicas favoráveis, acrescentadas às técnicas conservativas da estrutura dos dentes<sup>9</sup>, mostram que esses cimentos além das suas várias aplicações clínicas, são indicados também como selantes de fôssulas e fissuras<sup>10</sup>.

Pretendemos neste trabalho verificar, através de microscopia, a profundidade de penetração de diferentes materiais seladores em cicatrículas e fissuras de pré molares humanos extraídos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quarenta pré-molares humanos superiores, livres de cárie, cujas extrações foram indicadas por razões ortodônticas. A faixa etária dos pacientes variou de 11 a 18 anos. Depois de limpos de tecidos residuais, decorrentes da exodontia, os dentes foram armazenados em solução de formol diluído em água a 10%. Uma semana antes das experimentações os dentes foram mantidos em água destilada deionizada.

Os 40 dentes selecionados foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, de dez dentes cada um, distribuídos e identificados de acordo com o material selador correspondente:

**GRUPO I** Cimento de ionômero de vidro convencional: Vidrión C (S.S. WHITE).

**GRUPO II** Cimento de ionômero de vidro convencional: Fuji IX (GC Corporation).

**GRUPO III** Cimento de ionômero de vidro modificado por resina: Vitremer (3M Dental Products, St. Paul, M.n., U.S.A.)

**GRUPO IV** Selante de cicatrículas e fissuras à base de BisGMA e Ionômero de Vidro: Vitro seal alpha (DFL). Compômero selante fotoativado.

No tratamento superficial do esmalte dental, em todos os grupos, foi realizada a profilaxia com o aparelho profilático Prophy II com aplicação do jato por 20 segundos.

Todos os dentes dos quatro grupos, após terem recebido a profilaxia, lavados e secados, tiveram a superfície oclusal do esmalte condicionada com gel de ácido fosfórico a 37%, por 20 segundos.

Após essas etapas, os dentes receberam os respectivos selantes, de acordo com as especificações de cada fabricante. Nos grupos III e IV, para polimerização do material, utilizou-se o aparelho fotoativador XL 1500, assessorado por um cronômetro, acionado por tempo de 40 segundos. Completada a polimerização, a retenção foi verificada utilizando-se uma sonda exploradora e os dentes foram armazenados em água destilada.

Confeccionou-se uma base em resina acrílica auto polimerizante de formato quadrangular, medindo 15mm x 15mm x 3mm, onde as coroas dos dentes eram fixadas com godiva de baixa fusão.

Para o seccionamento das coroas, utilizou-se um aparelho desenvolvido por Vono<sup>22</sup>, montado a partir de uma politriz de alta rotação, na qual adaptou-se dispositivos que permitiam a fixação do dente, e a sua movimentação micrométrica. Os dentes seccionados resultaram em quatro fatias de aproximadamente 200 micrometros de espessura, as quais foram limpas com "spray" água/ar, regularizadas com lixas d'água de granulações 320, 600, 1200, e armazenadas em água destilada. Durante o corte foi utilizada abundante refrigeração à água para se evitar o superaquecimento dos espécimes. A fim de que o material selante, não se deslocasse por ocasião das secções, aplicou-se previamente, nas superfícies oclusais, uma camada de material adesivo.

As secções obtidas foram analisadas em um microscópio cirúrgico, com objetiva de 200mm, a um aumento padronizado de 40 vezes. Como complementação ao exame microscópico também observaram-se as projeções nos diapositivos obtidos através de uma câmara fotográfica

acoplada ao microscópio, com filme Ectachome ISO.64 da Kodak. A leitura foi feita de ambos os lados de cada uma das secções atribuindo-se escores.

Para a obtenção dos escores, utilizou-se uma classificação das fissuras baseando-se na profundidade dessa estrutura de acordo com VIEIRA<sup>21</sup>. Considerou-se como referência a junção amelo-dentinária, da seguinte maneira:

- **Superficiais:** aquelas fissuras onde o extremo coincidia com os limites anatômicos dos pontos de coalescência cuspídea; valor: 1.

- **Médias:** aquelas que se estendiam até o terço médio da espessura do esmalte; valor: 2.

- **Profundas:** aquelas que invadiam o terço amelo-dentinário da espessura do esmalte; valor: 3.

A penetração do selante foi classificada de acordo com o preenchimento das fissuras, resultando em:

- A - Sem penetração:** a condição em que o selante apenas obstruísse a entrada da fissura.

- B - Penetração parcial:** quando o preenchimento da fissura não era completo.

- C - Penetração total:** quando o preenchimento da fissura era completo.

Baseando-se nas duas classificações, profundidade da fissura e profundidade de penetração dos selantes, as seguintes combinações eram possíveis:

1A - fissura superficial / sem penetração

1B - fissura superficial / penetração parcial

1C - fissura superficial / penetração total

2A - fissura média / sem penetração

2B - fissura média / penetração parcial

2C - fissura média / penetração total

3A - fissura profunda / sem penetração

3B - fissura profunda / penetração parcial

3C - fissura profunda / penetração total

A partir das classificações individuais e das combinações, foram estabelecidos os escores de penetração, variando de um (1) a sete (7).

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis e o teste de Miller.

Escores	Combinações
1	1A 2A 3A
2	1B
3	1C
4	2B
5	3B
6	2C
7	3C

## RESULTADOS

Um maior número de espécimes resultou em cada grupo, após os dentes terem sido cortados em fatias. As amostras entre os grupos foram variadas em detrimento de algumas fatias no decorrer dos seccionamentos.

A análise estatística, utilizando-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, demonstrou haver diferença significativa entre os grupos testados, para um nível de significância de  $p < 0,01$  e valor crítico de 13,42.

As comparações individuais, com aplicação do teste de Miller, estão descritas na Tabela 1.

TABELA 1 - Comparações individuais de acordo com o teste de Miller

MATERIAIS	DIF. POSTO MÉDIO * estatisticamente significante ( $p < 0,05$ )	VALOR CRÍTICO
I X II	0,05	13,42
I X III	24,15 *	13,42
I X IV	12,40	13,42
II X III	24,10 *	13,42
II X IV	12,35	13,42
III X IV	11,75	13,42

Pode-se observar a distribuição das medianas de profundidade de penetração dos selantes nos quatro grupos testados na figura 1.

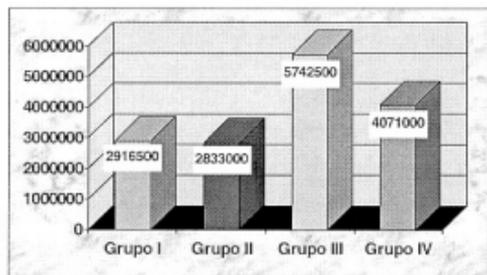


FIGURA 1 - Mediana da profundidade de penetração dos quatro grupos

Podemos ainda visualizar as combinações entre os materiais testados, a diferença do posto médio e o valor crítico. É importante salientar que as combinações I x IV, II x IV e III x IV, ficaram muito próximas do valor crítico, demonstrando haver diferença entre elas, embora estatisticamente não significantes. Este teste comprovou diferença estatisticamente significativa entre os grupos I x III e II x III.

## DISCUSSÃO

A preocupação com as áreas correspondentes às cicatrículas e fissuras dos dentes, amplamente relatada por pesquisadores, tem sido difundida nos últimos anos<sup>1,7,11,16</sup> e investigações demonstrando a eficiência dos selamentos dessas regiões, para a redução da cárie dentária, têm justificado inúmeros trabalhos<sup>3,5,13,14,23,26</sup>, com diferentes tipos de selantes desde os resinosos de BUONOCORE<sup>3</sup> até recentemente os modificados por resinas com a liberação de íons flúor.

Os cimentos de ionômero de vidro demonstraram ser materiais de boa qualidade, com propriedades de adesividade ao dente e de liberação de flúor às estruturas adjacentes<sup>24</sup>, levando-nos à expectativa de sua possível utilização como selantes.

Talvez não estejam sendo largamente utilizados, em odontologia preventiva, como materiais seladores de fissuras e fissuras, em razão de suas propriedades ainda exigirem aperfeiçoamentos<sup>28</sup>.

É fato comprovado e de nossa concordância que a introdução de novos materiais seladores, com propriedades melhoradas, tem sido objeto de constantes buscas pelos pesquisadores<sup>4,8,11,12,18,19,25</sup>, até com modificações do poliácido, com cadeias poliméricas cujos extremos podem polimerizar através de mecanismos de fotoativação<sup>8</sup>.

Achamos que os materiais seladores, para serem efetivos, conforme relatado<sup>16</sup>, devem formar uma firme ligação ao substrato do esmalte e serem térmica e quimicamente estáveis no meio bucal.

Os cimentos ionoméricos, pela habilidade de se unirem quimicamente ao esmalte e à dentina, devem ser mais pesquisados para se conseguir, no uso clínico, o aumento dessas propriedades com maior durabilidade e permanência no dente. Somando-se isso à liberação de flúor eles oferecem, com certeza, melhor alternativa aos selantes de uso rotineiro.

Atualmente já estão existindo variedades nas formulações atuais dos cimentos de ionômero de vidro, modificados, híbridos ou fotoativados, enfim, combinações

desses cimentos com agentes adesivos e componentes resinosos como o HEMA ou o BisGMA, às vezes com associações na proporção dos componentes resinosos. Essas associações das propriedades das resinas e dos cimentos ionoméricos parece que se completam induzindo-nos a utilizar esses materiais para o selamento das fôssulas e fissuras dentárias. Abriu-se o caminho para investigações da penetração desses cimentos no esmalte dentário, com maior tempo de retenção e perspectiva de utilização mais segura como método de prevenção da cárie das superfícies oclusais dos molares e dos pré-molares.

Planejamos este trabalho procurando selecionar alguns materiais odontológicos, mais recentemente lançados no comércio, que talvez pudessem apresentar características de selantes e que por meio do estudo da profundidade de penetração nas fôssulas e fissuras fosse possível obter-se um maior tempo de retenção e contato com o dente, liberando flúor e reduzindo a instalação de novas cáries.

Alguns autores consideram que é essencial conseguir-se que o selante se adapte satisfatoriamente às fissuras oclusais para evitar-se ao máximo a infiltração marginal<sup>13</sup> entendendo que quanto mais e melhor o selante penetrar, mais efetivo ele será clinicamente. Tivemos todo o cuidado na técnica de inserção para atingir esse objetivo.

A profilaxia dentária é considerada essencial para a melhor retenção do selante sendo portanto importante que se dedique especial atenção a esta fase por ocasião da sua aplicação. Deve-se eliminar, das fôssulas e fissuras, todos os resíduos de placa bacteriana que por ventura possam estar retidos nas regiões de defeitos de coalescência do esmalte e assim o fizemos.

A limpeza simples com taças de borrachas ou escovas removerá parcialmente esses detritos<sup>18</sup>, podendo as partes mais profundas das fissuras ficarem preenchidas com restos do material de limpeza<sup>19</sup>.

A remoção da película adquirida do dente somente se dá por completo através de um tratamento ácido conforme afirmam vários autores<sup>15</sup> e em condições laboratoriais ou clínicas o mecanismo está na rápida difusão do ácido através da película adquirida e da desmineralização de aproximadamente 10 micrometros da sub-superfície, fazendo com que ocorra deslocamento da camada proteica e favorecendo a união entre a superfície do esmalte e a resina<sup>12,16</sup>.

Ainda esse tratamento ácido da superfície do dente possibilita a retenção do selante, quando da formação dos "tags" de resina, se comportando como microancoragens na porção superficial do esmalte conforme relatos de vários investigadores<sup>1,10</sup>.

Por essas razões achamos por bem realizar neste trabalho, o condicionamento ácido da região a receber o material selante, uma vez que, com toda a certeza teríamos uma maior possibilidade de penetração e retenção do ionômero de vidro.

Para concluir as justificativas do porque optamos por condicionar o esmalte com ácido convém lembrar que a eficácia de penetração dos selantes está na sua habilidade de penetrar em fissuras estreitas antes da polimerização<sup>24</sup> e que as superfícies tratadas pelo ácido favorecem o maior comprimento das projeções resinosas facilitando a penetração do material no esmalte pelo aumento da umectabilidade<sup>7</sup>.

Também atribuem-se à esse condicionamento e à escassez de nutrientes provenientes do meio bucal, a obliteração concedida às fissuras oclusais quando do selamento, comprovado por acompanhamentos clínicos e radiográficos<sup>16</sup>.

Encontramos na literatura trabalhos demonstrando que ocorre redução no número de microorganismos cultiváveis quando da utilização de selantes em pequenas cavidades de cárie devido ao vedamento efetivo que se obtém<sup>7,9</sup>. Os selamentos realizados com o emprego de cimento de ionômero de vidro demonstram efetividade aumentada evitando a ocorrência de novas lesões cáries com muita expectativa para o alcance da prevenção<sup>7,17</sup>.

A escolha do material selador para cicatrículas e fissuras nos leva a uma forte opção pelos cimentos ionoméricos sobretudo por aqueles modificados que oferecem algumas vantagens e facilidades de aplicação clínica.

Decidimos neste experimento utilizar o Vidrion C, o Fuji IX, o Vitremer e o Vitro seal alpha, por serem materiais bastante usados em clínicas odontopediátricas e sustentados por propagandas em revistas especializadas, como também por agentes que freqüentemente visitam os cirurgiões dentistas em seus consultórios.

Não encontramos na literatura odontológica trabalhos em números significativos para que pudessemos comparar nossos resultados e estabelecer uma discussão mais profunda. Isso nos leva a conjecturar expectativas de que outros trabalhos devam ser realizados com o objetivo de busca de mais informações.

Nossos resultados demonstram que as fissuras profundas e as rasas estiveram uniformemente presentes e a maior prevalência deveu-se às fissuras médias. Os números absolutos demonstraram equilíbrio entre as 259 fissuras examinadas. Isso nos dá uma certa segurança para as comparações dos materiais.

Cabe lembrar que o Fuji IX indicado inicialmente

como material restaurador ( restaurações atraumáticas ), também vem sendo indicado como selador para fôssulas e fissuras<sup>6</sup>.

Analisando os espécimes obtidos, após o seccionamento, pudemos observar que em ambos os lados os padrões de penetração dos selantes não coincidiram, levando-nos a registrar escores para cada situação.

A necessidade de se padronizar combinações entre a profundidade das fissuras oclusais e a penetração dos selantes nos levou a concordar com VIEIRA<sup>21</sup> revelando ser a forma de avaliação que mais englobou as diversas condições clínicas encontradas.

Associamos as combinações a um sistema de escores numéricos em números crescentes a fim de efetuar uma avaliação que fosse um pouco mais abrangente segundo a orientação estatística. Isto nos permitiu ampliar os escores anteriormente utilizados por VIEIRA<sup>21</sup>.

Desmembramos as combinações designadas às profundidades das fissuras X penetração do selante, ampliando estes valores, que variam de 1 a 7.

Com base na análise estatística dos valores de escores de cada grupo, através de teste de Kruskal-Wallis e Miller foi demonstrado haver diferença estatística significativa entre os grupos testados para um nível de significância de  $p < 0,01$  e valor crítico de 13,42.

Pelo emprego do teste de Miller pudemos evidenciar a proximidade das diferenças do posto médio dos grupos I x 4 e 2 x 4, embora sem diferenças estatisticamente significantes. Se transportarmos estes valores para a realidade clínica, devemos ter o cuidado para não ignorá-los.

Nossos resultados não se assemelham aos relatos de VELASCO; NÖR; FIGUEIREDO<sup>20</sup> em relação ao Fuji IX e ao Vitremer, pois eles encontraram maior penetração do Fuji IX em relação ao Vitremer. Observamos que o Vitremer apresentou maior penetração, sugerindo que esteja próximo dos resultados apresentados por SARDI et al.<sup>14</sup> que os levou à indicação desse material como selantes de fôssulas e fissuras.

O aconselhamento da utilização do Fuji IX e Vitremer como selantes de fissuras, levou YIP<sup>26</sup> a avaliar a liberação de fluoreto desses materiais ionoméricos, demonstrando que eles apresentaram altas taxas iniciais de liberação de flúor que foi decrescendo com o decorrer do tempo. O Vitremer liberou mais fluoreto que o Fuji IX.

Como o efeito cariostático do flúor é bastante destacado em vários trabalhos<sup>2,4,8,11,12,16,24</sup>, a utilização clínica de um selante que atenda a essa condição encontraria na prática a sua indicação. Como o Vitremer atende a estas

características e o fato de que neste trabalho demonstrou ser o material que apresentou maior penetração nas fôssulas e fissuras, parece-nos que sua indicação em clínica poderia ser sugerida como selante.

Neste trabalho encontramos uma maior profundidade de penetração do cimento de ionômero de vidro modificado por resina, em relação aos convencionais, provavelmente por possuírem a vantagem sobre os materiais ionoméricos convencionais de serem fotopolimerizáveis e apresentarem maior fluidez. Ainda têm características de resistência superior, usos múltiplos para a maioria dos cimentos restauradores, solubilidade, biocompatibilidade e liberação de flúor<sup>4,11,12,15,16,19,25</sup>.

Parece-nos de bom alvitre chamarmos a atenção para os resultados que se referem ao Vitremer e ao Vitro seal alpha, que mesmo não sendo estatisticamente significantes, se apresentaram bastante próximos. Isso nos coloca ante ao fato de que apesar dos relatos sobre o Vitremer, o Vitro seal alpha apresenta maior praticidade para a técnica operatória. Talvez em clínica odontopediátrica essa vantagem pudesse levá-lo a equiparar-se ao Vitremer, permitindo uma opção pelo clínico.

A realização de mais pesquisas sobre os materiais a base de ionômero de vidro, com a análise mais detalhada de suas propriedades, deve ser objeto daqueles que os utilizam com maior frequência, ao nosso ver, os odontopediatras. Provavelmente a Odontologia Preventiva será a maior beneficiada, uma vez que ela empreende uma constante luta para encontrar soluções para a redução e a prevenção da cárie dentária.

## CONCLUSÕES

- Houve diferença na profundidade de penetração entre os espécimes dos grupos experimentais.
- A profundidade de penetração nas fôssulas e fissuras oclusais, do material modificado por resina ( Vitremer ), mostrou-se estatisticamente superior aos convencionais ( Vidrion C e Fuji IX ), para  $p < 0,01$  e valor crítico de 13,42.
- Não houve, para este nível de significância, diferença estatística entre os espécimes dos grupos ( I x II ) Vidrion C e Fuji IX, ( I x IV ) Vidrion C e Vitro seal alpha, ( II x IV ) Fuji IX e Vitro seal alpha, ( III x IV ) Vitremer e Vitro seal alpha.

## ABSTRACT

Evaluated microscopically the penetration depth of materials containing glass of ionomer, utilized as sealants

in occlusal fissures ( Vidrion C, Fuji IX, Vitremer, Vitro seal alpha ), (free of caries upper) premolars were, submitted to a treatment of the occlusal surface by means of coronal prophylaxis with sodium bicarbonate airabrasive ( Prophy ) and phosphoric acid conditioning at 37% per 20 seconds.

The statistical analysis with the Kruskal-Wallis and Miller's test being applied demonstrated that there is a significant difference among the tested groups, with a significance level of  $p < 0,01$  for groups I x III and II x III.

The data obtained allow us to conclude that the material Vitremer penetrated more effectively into occlusal pit and fissures, when compared with Vidrion C and Fuji IX.

**UNITERMS:** Sealants, penetration depth; Glass ionomer cements.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOHANNAN, H.M.; et al. Indications for sealant use in community-based preventive dentistry program. *J. dent. Educ.*, v.48, n.2, p.45-55, Feb. 1984.
- BOKSMAN, L. et al. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quintessence Int.*, v.18, n.10, p.707-9, Oct. 1987.
- BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. dent. Res.*, v.34, n.6, p.849-53, Dec. 1955.
- FORSS, H.; SAARNI, U.M.; SEPPÄ, L. Comparison of glass-ionomer and resin based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dent. oral Epidemiol.*, v.22, n.1, p.21-4, 1994.
- FORSTEN, L. Short- and long-term fluoride release from glass ionomers and other fluoride containing filling materials in vitro. *Scand. J. dent. Res.*, v.98, n.2, p.179-85, Apr. 1990.
- FRENCKEN, J.E. et al. An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int. dent. J.*, v.44, n.5, p.460-4, 1994.
- JOHNSON, L.M. et al. Examination of a resin-modified glass-ionomer material as a pit and fissure sealant. *Quintessence Int.*, v.26, n.12, p.879-83, 1995.
- KOMATSU, H. et al. Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: study presents three-year results. *J. Amer. dent. Ass.*, v.125, n.5, p.543-9, May 1994.
- LIEBENBERG, W.H. The fissure sealant impasse. *Quintessence Int.*, v.25, n.11, 1994.
- McLEAN, J.W.; WILSON, A.D. The clinical development of the glass-ionomer cements: I. Formulation and properties. *Aust. dent. J.*, v.22, n.1, p.31-6, Feb. 1977.
- MEJÄRE, I.; MJÖR, I.A. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scand. J. dent. Res.*, v.98, n.4, p.345-50, Aug. 1990.
- ÖVREBÖ, R.C.; RAADAL, M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand. J. dent. Res.*, v.98, n.1, p.66-9, Feb. 1990.
- PERCINOTO, C. et al. Penetration of a light-cured glass ionomer and a resin sealant into occlusal fissures and etched enamel. *Amer. J. Dent.*, v.8, n.1, p.20-2, Feb. 1995.
- SARDI, M.P.S. et al. Avaliação da retenção e penetração de um selante à base de ionômero de vidro em fôssulas e fissuras oclusais. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS, 12., Águas de São Pedro, 1995. *Anais. São Paulo, SBBPQO.* 1995. v.11, p.68. / Resumo n.136/
- SIDHU, S.K.; WATSON, T.F. Resin-modified glass-ionomer materials. Part I: properties. *Dent. Update*, v.22, n.10, p.429-32, Dec. 1995.
- SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 year. *J. Amer. dent. Ass.*, v.122, n.11, p.34-42, Oct. 1991.
- TANDON, S.; KUMARI, R.; UDUPA, S. The effect of etch-time on the bond strength of a sealant and on the etch pattern in primary and permanent enamel: an evaluation. *J. Dent. Child.*, v.56, n.3, p.186-90, May/June 1989.
- TAY, W.M. An update on glass-ionomer cements. *Dent. Update*, v.22, n.7, p.283-6, Sept. 1995.
- TORPPA-SAARINEN, E.; SEPPÄ, I. Short-term retention of glass-ionomer fissure sealants. *Proc. Fin. dent. Soc.*, v.86, n.2, p.83-8, 1990.
- VELASCO, L.F.L.; NÖR, J.E.; FIGUEIREDO, M.C. Microscopic evaluation of the penetration into pit and fissures of two glass ionomers used as sealants. *J. dent. Res.*, v.75, p.70, 1996. Special Issue. / Abstract n.418/
- VIEIRA, S.R. Avaliação da profundidade de penetração de selantes para fissuras e da incidência de cárie em fissuras clinicamente hígidas. Bauru, 1993. 97p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- VONO, B.G. Efeito do flúor e do flúor na prevenção da cárie dentária em ratos. Bauru, 1977. 117p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

- 23- WAGGONER, W.; SIEGAL M. Pit and fissure sealant application: updating the technique. **J. Amer. dent. Ass.**, v.127, n.3, p.351-61, Mar. 1996.
- 24- WEERHEIJM, K.L.; KREULEN, C.M.; GRUYTHUYSEN, R.J.M. Comparison of retentive qualities of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. **J. Dent. Child.**, v.63, n.4, p.265-7, July/Aug. 1996.
- 25- WINKLER, M.M. et al. Using a resin-modified glass-ionomer as an occlusal sealant: a one year clinical study. **J. Amer. dent. Ass.**, v.127, p.1508-14, Oct. 1996.
- 26- YIP, H.K. The assessment of the fluoride uptake and release from resin-modified glass-ionomer restorative materials and fissure sealants. **J. dent. Res.**, v.75, p.180, 1996. Special Issue. / Abstract n.1303/